PRZEMYSŁ CHEMICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM POLSKIEGO PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO, WYDAWANY STARANIEM STOW. „CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY“ WE LWOWIE, I POL. TOW. CHEMICZNEGO W WARSZAWIE ORAZ Z ZASIŁKIEM WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

NR. 10. LWÓW, PAŹDZIERNIK 1925. ROCZNIK IX.

REDAKTOR: PROF. DR KAZIMIERZ KLING

TREŚĆ Nr. 10: Dr. Walter R. v. Amann: Żelazo krem, str. 219. — Odpowiedź na powyższe wywody P. Dr. Amanna, str. 223. — Władysław Vorbrodt: Fosforyty podolskie jako nawóz, str. 224. — Syntyczny metanol z metanu, str. 226. — Ze spraw organizacyjnych, gospodarczych i handlowych, str. 231.

Dr. WALTER R. v. AMANN.

ŻELAZO-KRZEM.

(Kilka uwag do artykułu p. Inż. St. Zaleskiego).

W zeszycie 5 „Przemysłu Chemicznego“ ukazał się wyżej wymieniony artykuł, w którym autor omawiając między innemi występujące w handlu stopy żelazo-krzemu twierdzi, że produkt o zawartości 30% — 65% *Si* rozpada się na drobny proszek. Twierdzenie to nie zgadza się z rzeczywistością; posługując się bowiem pewnemi środkami można w praktyce fabrycznej wytworzyć 45% żelazo-krzem w ten sposób, że się nie rozpada. Tak np. zdeponowano kilkadziesiąt tonn 45% żelazo-krzemu produkcji „Zakładów Elektro“ w zwykłych skrzyniach pod otwartą szopą, a gdy po upływie kilku miesięcy obejrzano produkt, okazało się, że zaledwie parę kawałków było rozpadniętych.

Nie można również twierdzić, że zupełnie zaniechano wyrobu 50% względnie 45% *FeSi*, lecz przeciwnie jest faktem, że 45% materjał ma największy popyt, a w ostatnim czasie przewyższa nawet żelazo-krzem o zawartości 75% *Si*. Zresztą pisma fachowe podają również notowania cen 45% *FeSi*. Materjał 90% przerabia się tylko w niektórych zakładach. Huty krajowe używają co prawda głównie produkt 75%.

Pomijając wartość żelaza, cena jednostki krzemu pozostaje prawie ta sama we wszystkich stopach; jest wobec tego obojętnem, czy kupujemy *Si* w formie materjału 45%, 75% lub 90% [1]). Koszta przewozu 45% produktu przeliczone na zawartość *Si* są oczywiście dwa razy wyższe niż przy materjale 90%. Udział żelaza w kosztach przewozu żelazo-krzemu niskoprocentowego może w pewnych warunkach przekroczyć wartość stopu.

Jest rzeczą jasną, że używając wysokoprocentowego stopu do wyrobu *FeSi*, trudno będzie osięgnąć równomierną zawartość *Si* w całym naboju pieca. Jeżeli się rozchodzi o fabrykację materjału, który powinien posiadać w setnych częściach procentów ustaloną zawartość *Si*, dodawać można tylko niskoprocentowy żelazo-krzem. Używając w tym wypadku 90% towaru, trzeba go dodawać z wielką zręcznością i we właściwej chwili; jakość produktu w wysokiej mierze zależną będzie od sumiennej pracy dobrze wyszkolonego personelu.

90% żelazo-krzem zawiera o wiele mniej zanieczyszczeń (fosforu, węglika wapnia, kwasu krzemowego i glinu), aniżeli niskoprocentowy. Okoliczność ta obok oszczędności na kosztach przewozu jest główną przyczyną przemawiającą za używaniem wysokoprocentowych stopów.

Wspomniany przez autora żelazo-krzem, powstający przy wyrobie karbidu, jest niepożądanym produktem ubocznym, nieposiadającym stałej zawartości *Si*. Przeprowadzone analizy próbek, pobranych z różnych miejsc tego produktu, pozwolą stwierdzić, że zawartości *Si* waha się między 11% a 36%. Z tego też powodu ten materjał odpadkowy, t. zw. „żelazo karbidowe", nie może być sprzedany po cenie odpowiadającej zawartości *Si*. Zwykle płacą za tego rodzaju żelazo-krzem tylko 75% ceny złomu żelaza.

Do wyrobu żelazo-krzemu, zawierającego około 90% *Si*, w pierwszym rzędzie potrzebny jest odpowiedni kwarc względnie kwarcyt; przytem nie tyle zależy na czystości chemicznej — zwłaszcza na małej zawartości żelaza — ile raczej na własnościach fizycznych materjału. Kwarc powinien przejść bezpośrednio ze stałej formy do płynnej. Jeżeli jednak, jak to często bywa, najpierw przybiera formę plastyczną, to fabrykacja jest bardzo utrudniona wskutek koniecznej wtedy pracy drągami. Kwarc krystaliczny posiada tę zaletę, że w piecu pęka i rozpada się na kawałki, co jest niezmiernie korzystnem dla toku pracy.

Jako materjału redukcyjnego używać można każdego koksu, jego popiół jednak powinien zawierać jak najwięcej SiO_2. O ile zawartość Fe_2O_3 w popiele przekracza pewną granicę, trzeba czasem domieszać węgla drzewnego

---

Uwaga: [1]) Ostatnie notowania cen żelazo-krzemu:

za *t* 45% *FeSi*	około	zł.	325·—			t. j.	za	kg	*Si*	0·72 zł.	
75%	„	„	531·—	do	557·—	„	„	„	„	0·71	do 0.74 zł.
90%	„	„	670·—	„	780·—	„	„	„	„	0·70	„ 0·86 „

lub koksu naftowego, gdyż inaczej przez zawartość żelaza w koksie i kwarcu oraz przez stapiające się drągi żelazne za dużo żelaza dostaje się do pieca, wskutek czego zawartość *Si* w produkcie pozostałaby poniżej 90%. Inne zanieczyszczania surowców jak glin, wapń, magnez przechodzą do żużla, który co pewien czas wypuszcza się z pieca. Tryb pracy ułatwić można znacznie w ten sposób, że w razie trudności przy fabrykacji 90% żelazokrzemu wyrabia się przejściowo w piecu produkt o 75% *Si*.

Dla wyrobu żelazokrzemianu często używa się w praktyce przesianego szutru kwarcytu, jaki można otrzymać z łamaczy kamieniołomów. Już ze względu na tańszą cenę używa się w ogólności koksu w formie drobnej a nie w grubszych gatunkach.

Otwór wyciekowy pieca ma być tylko wtedy przepalony elektrodami węglowemi, jeżeli piec ma być wyszlakowany; w normalny sposób musi się okrągłem żelazem krótko spinać i ścianę pieca wypalić, aby otrzymać tylko mały otwór wyciekowy, który może być uszczelniony bez trudności przez wprowadzenie zatyczki przy ewentualnem równoczesnem skrapianiu wodą. Otwory wypalone elektrodą węglową dają się tylko z trudnością uszczelnić. W szczczególności stopy zawierające żelazo przeciekają, przez co produkt posiada gorszy wygląd i bywa przez odbiorców kwestjonowany.

W praktyce zużywa się przeciętnie 19.000 do 22.000 *Kwh* na jedną tonnę 90% *FeSi*, co odpowiada wydajności 1,26 kg do 1,09 kg na *Kw.-dzień*, podczas gdy autor podaje 0,8 kg na *Kw.-dzień*.

Ze względu na konieczną robotę drągami jest rzeczą niemożliwą wyrabianie w zamkniętym piecu wysokoprocentowego *FeSi*. Nie jest właściwem twierdzenie, jakoby do tej pory nie udało się nakryć pieca obciążyć ponad 1000 Kw. W Skandynawji od kilku lat czynny jest bez przerwy zamknięty piec karbidowy o obciążeniu 5.000 *Kw*. Odprowadzanie *CO* należy np. przy elektro-termicznym przemyśle cynkowym uważać już za rozwiązany problem. W zakładach Norsk Elektrisk Metalindustri Aktieselskap, Sundloekken oraz Trollhättans Elektrothermiska A. B., Trollhättan, cynk metaliczny od kilku lat bywa strącany z gazów zawierających *CO*, przyczem eksplozje, o które autor się obawia, nie zdarzają się.

Autor zaznacza, że w roku 1923 sprowadzono do Polskich Hut Górnośląskich . . . . 20.258 tonn *FeSi*
do reszty Polski . . . . 2.000 „ „
Razem . . . 22.258 tonn *FeSi*

Powyżej wymienione cyfry nie mogą być w najmniejszem przybliżeniu miernikiem obecnego i w najbliższej przyszłości spodziewanego zapotrzebowania na stopy *Si*. W roku 1923 w gruncie rzeczy chodziło o zakupy inflacyjne przy pełnem zatrudnieniu wszystkich hut. Już w roku 1924 zmieniła się konjunktura tak dalece na niekorzyść — względnie były prawdopodobnie tak wielkie zasoby — że statystyka wykazuje cyfrę wwozową dla *FeSi* na

Polskim Górnym Śląsku w wysokości 339 tonn. Nawet gdyby stosunki wytwórczości hut żelaza znacznie się polepszyły, to nie można liczyć w Polsce na większy zbyt *FeSi* jak 1.200 tonn, z tej ilości mała część będzie dostarczona jako 45% stop, druga o wiele większa jako 75%. Towar 90% według udowodnionych dat nie ma w kraju prawie żadnego zbytu.

Aby móc produkować miesięcznie około 100 tonn 75% *FeSi*, wystarczy jeden piec o obciążeniu 1.700 *Kw*. Chwilowo nie może być mowy o puszczeniu w ruch 38.000 *Kw* dla krajowego zapotrzebowania na 90% *FeSi*, jak autor w swem obliczeniu rentowności podaje. Jest rzeczą jasną, że wyrabianie 75% *FeSi* nie opłaca się nawet przy najniższych cenach prądu, ponieważ przy miesięcznej produkcji 100 *t* dywizor jest za mały a ogólne koszta nadmiernie wysokie.

W końcu należy do obliczeń p. Inż. Zaleskiego na str. 125 i 126 zauważyć co następuje:

Nie ma zakładu na siłach wodnych, przy którym nie należałoby się liczyć z wielkiemi wahaniami w wytwarzaniu energji.

Roczna cyfra godzin używania zainstalowanych *Kw* zależną jest oczywiście od specjalnych stosunków geologicznych i hydraulicznych, które przy każdej elektrowni wodnej są różne w stosunku do miejscowych okresów deszczów i posuchy a odpowiadających możliwości zbierania wody. Byłoby rzeczą bardzo pożądaną gdyby udostępniono dla szerszej publiczności częściowo opracowane już obliczenia dla krajowych sił wodnych co do ich wielkości, cyfry rocznego użycia i kosztów rozbudowy.

W żadnym razie nie można wstawić dla zakładu sił wodnych za jeden rok 8.640 godzin pracy, co nawet osiągniętem być nie może w elektrowniach parowych. W najlepiej bowiem urządzonych centralach wodnych można liczyć najwyżej na 6.000 godzin rocznie.

Otrzymuje się wówczas odpowiednio do obliczeń autora nie 0,92 gr. na *Kwh*, tylko:

$$\frac{3{,}017.700 \text{ zł.}}{38.000\, Kw \times 6.000 \text{ godzin}} = 1{,}3 \text{ gr. } Kwh.$$

Nie można przypuścić, ażeby siły wodne Dunajca lub Soły przy tak nieznacznym nakładzie kapitału, jaki przyjęto przy obrachowaniu, mogły posiadać wydajność do 6.000 godzin rocznie.

Należy przytem zaznaczyć, że różnica między cenami jednej *Kwh* wytworzonej siłą wodną a siłą parową coraz maleje. Najnowsze i największe elektrownie posługujące się wysokiem ciśnieniem parowem i opalaniem pyłem węglowym zużywają przy 8.000 godz. ruchu oraz równomiernem obciążeniu średnio mniej niż 4.000 *kg Cal* na jedną *Kwh*; kalkulując cenę węgla zł. 8,— za *t*, dla płukanego miału węglowego o 7.400 *Cal kg*, udział

węgla w kosztach jednej *Kwh* wynosi mniejwięcej 0,43 gr. [1]) (jednak bez uwzględnienia kosztów mielenia).

W związku z powyższem należy jeszcze wspomnieć dla przykładu o nowym zakładzie wodnym w Szwajcarji t. zw. „Wäggitalwerk" [2]). Własne koszta produkcji wynoszą tam przy dzisiejszem mniej niż skromnem oprocentowaniu 7% kapitału zakładowego 7,76 ct. szwajc. za *Kwh;* przytem przewidziane jest na umorzenie odpowiednio do trwania koncesji 0,4%, na rezerwę dla odnowienia 1%, na ruch i koszta utrzymania o 0,43%. Energję odpadkową w porze letniej można otrzymać w Szwajcarji za 1,5 ct. szwajc. od *Kwh*. Skandynawskie, szczególnie norweskie elektrownie wodne, które dzięki naturalnym warunkom mogły być rozbudowae stosunkowo tanio, zostały prawie wszystkie zamortyzowane w czasie wojny. W Norwegji można w niektórych wypadkach otrzymać 1 *Kwh* za opłatą robocizny i kosztów smarów. Jest rzeczą zupełnie jasną, że powyższe zakłady stale będą hamować ceny na rynku stopów tak, że wolna koukurencja będzie wprost wykluczoną.

ODPOWIEDŹ
NA POWYŻSZE WYWODY P. DR. W. AMANNA.

Na powyższy artykuł Dr. Waltera R. v. Amanna chciałbym zaznaczyć, że interesujące szczegóły a zwłaszcza co do właściwości surowców musiałem opuścić ze względu na rozmiary artykułu, który i tak musiałem skrócić przed oddaniem do druku.

Podane zużycie prądu 19.000 do 22.000 *Kwh* na tonę 90% *FeSi* mogą się moim zdaniem odnosić raczej do doświadczeń laboratoryjnych, a nie do produkcji fabrycznej.

Uwaga: [1]) Według wiadomości podanych przez U. S. Geological Survey spotrzebują na *Kwh:*

Elektrownia Colfax	4.200 *Kcal.*
począwszy od r. 1924 tylko	3.680 „
Elektrownia Lekeside	4.030 „
„ Cahokia (styczeń 24 — lutego 25)	4.280 „
„ Philo własn. Ohio Power Comp.	3.280 „

Uwaga: [2]) Wdł. „Elektro Journal" Nr. 11—13 z dn. 15. VI. 25. r. str. 226 dalej „Journal du Four Electrique" str. 128.

Autor sprzecza się sam ze sobą twierdząc, że trudności w nakryciu pieca wywołane są względami na konieczność roboty drągami. Jeżeli rzeczywiście idzie w Norwegji piec karbidowy nakryty, to w jaki sposób przerabia się ten piec? Przy ruchu karbidowym przerabianie drągami jest jeszcze bardziej konieczne, niż przy wyrobie żelazo-krzemu. Że obawa eksplozji przy krytym piecu nie jest bezpodstawną dowodzi tego znany wypadek z piecem Helfsteina.

Zgadzam się w zupełności z twierdzeniem autora, że o puszczeniu w ruch 38.000 *Kw* na wyrób żelazo-krzemu dla Polski nie ma mowy. Cała tendencja mojego artykułu idzie zresztą w tym kierunku. Cyfra ta została przyjęta tylko dla obliczenia rentowności na wypadek, gdyby hutnictwo żelazne miało taką konjukturę jak w roku 1923.

Wahania w produkcji energji są oczywiście przykre dla wszystkich odbiorców elektrowni wodnych. Znaną jest jednak rzeczą, że przemysł chemiczny (o ile otrzymuje tanią energję) lepiej znosi te wahania niż inni odbiorcy np. oświetlenie, przemysł maszynowy, górnictwo i t. d.

Pewne dane co do krajowych sił wodnych zostały opublikowane w wydawnictwie „Roboty publiczne" wydawanem swego czasu przez Ministerstwo Robót Publicznych (obecnie nie wychodzi).

Inż. Stanisław Zaleski.

Chorzów, dnia 11 września 1925 r.

WŁADYSŁAW V RBRODT.

FOSFORYTY PODOLSKIE JAKO NAWÓZ.

Czytelnicy „Przemysłu Chemicznego" mieli możność znalezienia w artykułach prof. Tokarskiego wyczerpujących danych, dotyczących występowania fosforytów na naszem Podolu. Zapewne więc zainteresuje ich poniższa krótka wiadomość o wartości tych fosforytów, jako środka nawozowego.

Wprawdzie fosforyty naddniestrzańskie są zużytkowywane do fabrykacji superfosfatu, ale nie na wszelkie gleby superfosfat się nadaje. Mamy cały szereg gleb zwięzłych, skłonnych do zakwaszania się, na których najodpowiedniejszym bodaj nawozem fosforowym jest tomasówka; ale wiemy, że dziś coraz trudniej o dobrą tomasówkę, a będzie zapewne w przyszłości jeszcze trudniej, gdyż coraz mniej jej się otrzymuje w hutach, a żuzle otrzymywane przy procesie martenowskim czy jemu podobnych o wiele mniej się nadają na nawóz ze względu na wielką niejednolitość w działaniu. Na

takie gleby można stosować mączkę fosforytową, ale fosforyty różnego pochodzenia bardzo znacznie różnią się pod względem wartości nawozowej. Uważałem więc za wskazane zbadać pod tym względem nasze fosforyty i w tym celu zachęciłem kilku słuchaczów Wydziału Rolniczego Uniwersytetu Jagiellońskiego do wykonania doświadczeń orjentacyjnych, których główne wyniki w krótkości tu podaję [1]).

Do doświadczeń użyto mączki z samych konkrecji fosforytowych, oddzielonych od skały fosforytonośnej, występującej w okolicy Niezwisk. Mączka ta zawierała około 25% P_2O_5.

Pierwszą serję doświadczeń wazonowych wykonał p. Krzemieński, napełniając wazony piaskiem z dodatkiem potrzebnych pokarmów prócz fosforu lub też z dodatkiem i tego pokarmu w postaci mączki fosforytowej oraz dla porównania w postaci precypitatu ($CaHPO_4$).

Nawożenie azotowe stanowiły sole amonowe, to znaczy t. zw. sole fizjologicznie kwaśne, aby przez to ułatwić roślinie pobieranie fosforu z mączki fosforytowej.

Wazony obsiane były owsem, którego plony wykazały dodatnie działanie mączki fosforytowej, gdyż skutki nawiezienia nią wytrzymały porównanie ze skutkiem nawiezienia precypitatem.

Dodatnie wyniki tego doświadczenia zachęcały do prowadzenia dalszych prób, co też zostało uskutecznione przez p. Sowińską i p. Tereszczenko. Jednakże do tych serji doświadczeń użyto nie piasku, ale ziemi, pochodzącej z majątku Chrobacze koło Jordanowa, pow. Makowski; ziemia taka jest dość typowa dla podkarpacia; uboga ona jest w kwas fosforowy, a więc dobrze nadaje się do prób z fosforytami.

Celem zorjentowania się w działaniu mączki fosforytowej do ziemi w pewnej ilości wazonów dodano jako źródła fosforu bądź tomasówki bądź precypitatu.

W doświadczeniu pierwszem z kulturami piaskowemi umyślnie wprowadzono azot w postaci soli fizjologicznie kwaśnych; w następnych serjach też dawano podstawowe nawożenie azotowe w postaci soli fizjologicznie kwaśnych, ale prócz tego dawano i w postaci takich soli, któreby nie wywowoływały zakwaszenia środowiska, a więc nie sprzyjałyby specjalnie uruchomianiu fosforu z mączki fosforytowej; w ten sposób starano się więc uzyskać odpowiedź na pytanie, jaką wartość nawozową może mieć mączka fosforytowa na danej glebie nawet bez pomocy nawozów fizjologicznie kwaśnych.

Wynik tych doświadczeń był nadspodziewanie dobry; przy równej dawce fosforu plony na fosforycie wobec podstawowego nawożenia obojętnego były nie o wiele niższe niż na precypitacie lub na tomasówce, zaś

---

[1]) Szczegółowe wyniki tych prac będą opublikowane gdzieindziej.

wobec podstawowego nawożenia o charakterze fizjologicznie kwaśnym — fosforyt w działaniu swem dorównał precypitatowi i tomasówce. Przy podwojonej dawce fosforu w postaci fosforytu już nawet i wobec podstawowego nawożenia obojętnego plony na fosforycie dorównały plonom na tomasówce i na precypitacie; a przy wprowadzeniu podwójnej dawki fosforytu wobec kwaśnego nawożenia lub 4-rokrotnej dawki fosforytu wobec obojętnego otrzymano wyniki bodaj jeszcze lepsze.

Rozumie się, że wyniki doświadczeń wazonowych nie mogą być zupełnie miarodajne dla wyciągania wniosków o działaniu danego nawozu w polu; koniecznem jest sprawdzenie wyników zapomocą doświadczenia polowego, zanim będzie można stanowczo powiedzieć, że fosforyty nasze posiadają bardzo wysoką wartość nawozową, gdy je używamy w postaci mączki na gleby choćby tylko bardzo słabo kwaśne, to znaczy, zanim powiemy, że mączką z naszych fosforytów moglibyśmy zastąpić poniekąd tomasówkę.

Jeżeli doświadczenia polowe potwierdzą wyniki doświadczeń wazonowych, to może to mieć doniosłe znaczenie w sprawie zasilania gleb fosforem, a także i dla samej produkcji nawozów fosforowych, gdyż ogromnie rozszerzyłby się teren zastosowania naszych fosforytów bez jakiejkolwiek skomplikowanej przeróbki, a rolnik w postaci mączki fosforytowej uzyskałby bardzo tani nawóz.

Wprawdzie od jakiegoś czasu rolnicy otrzymują do swego rozporządzenia różne nawozy fosforowe, produkowane przez prażenie fosforytów z różnemi domieszkami, ale przypuszczam, że mączka fosforytowa o ile rzeczywiście fosfor jej okaże się tak przystępnym dla roślin, z łatwością będzie mogła zastąpić tego rodzaju nawozy; boć w każdym razie będzie od nich tańsza, a więc i użycie nawet większych dawek — w razie potrzeby — może się opłacić.

Kraków. *Władysław Vorbrodt.*

ZAKŁAD CHEMJI ROLNICZEJ U. J.

SYNTETYCZNY METANOL Z METANU.

(Ciąg dalszy).

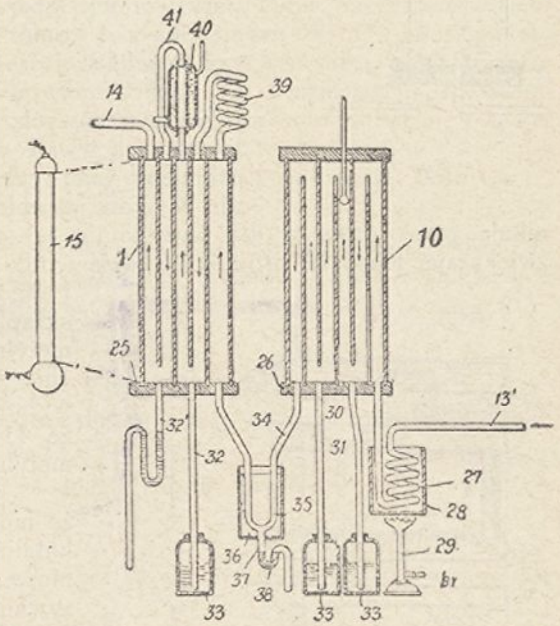
B. Metody fotochemiczne.

Pierwsze badania nad fotokatalizą reakcji między chlorem a metanem ogłosił Frankland[1]) który z mieszaniny równych objętości tych gazów otrzymał przeważnie chlorek metylu, a z dwóch objętości chloru i jednej metanu przeważnie chlorek metylenu. Berthelot[2]) stwierdził, że przy równych objętościach

[1]) Quart. Journ. Chem. Soc. 3 338 (1850).
[2]) Ann. Chim. Phys. (3). 52, 97.

chloru i metanu wystawionego na działanie światła rozproszonego, chlorek metylu wynosi $^1/_3$ produktów nie licząc *HCl*. Bredford[1]) w tychże warunkach wprowadzając gazy do naczynia z lodem, skraplał przeważnie chlorek metylenu i chloroform, podczas gdy chlorek metylu wynosił 40% gazów uchodzących. Do nie tak korzystnych wyników doszedł J. R. H. Whiston[2]), posługując się metodą statyczną. Po czterogodzinnem działaniu 1 cz. chloru na $2^3/_4$ cz. metanu, tylko 25% chloru przeszło w chlorek metylu, a przy równych objętościach chloru i metanu tylko 10—13%. W obu więc wypadkach ta sama ilość metanu, mianowicie około 10% przeszła w chlorek metylu.

Metoda W. O. Snelling[3]). Są to właściwie dwie metody. Pierwsza będąca treścią dwóch pierwszych patentów opiera się na zasadzie widocznej z rys. 3. Od przegrzewacza *27* prowadzi droga gazów zygzakiem pomiędzy ściankami szklanemi *1 — 10*, coraz to bliżej lampy rtęciowej *15*. Po drodze z łatwością dadzą się włączyć odpływy *32*, *33*, *38* i chłodnice *35*, *39*, *40*; można więc opanować temperaturę komór. Z patentu (odnoszącego się do chlorowania wogóle) nie widać wyraźnie, czy przegrzewacz *27* stosowano z pożytkiem przy chlorowaniu metanu. Druga metoda polega na zasadzie chronionej patentem trzecim (rys. 4). Wielki klosz służy za komorę reakcyjną, w której gazy można poddać bardzo silnemu działaniu światła widocznej obok lampy rtęciowej bez obawy o eksplozję, wpuszczając je przez rurę środkową, a pozwalając im uchodzić przez boczną. W kloszu powstaje wir, który rzuca gazy

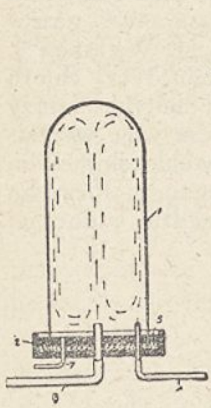


Rys. 3.

gorące o ściany klosza, o które się chłodzą. Warstwa ciekłych chlorometanów zamyka klosz od dołu; nadmiar odpływa przelewem *7*. Reagujące ze sobą po wyjściu z rury środkowej, gazy rozgrzane są lżejsze i dążą ku górze; schłodzone o górną ścianę klosza stają się cięższe i opadają wzdłuż ścian. Część jednak miesza się z świeżo dopływającemi i niewiadomo, czy to nie wpływa niekorzystnie na wydatek chlorku metylu. Ostatni patent Snellinga podaje metodę rozdziału gazów uchodzących przez rurę boczną, która polega na myciu ich najpierw dobrym rozpuszczalnikiem dla chlorometanów, szczególnie chlorku metylu, a potem rozpuszczalnikiem zabierającym

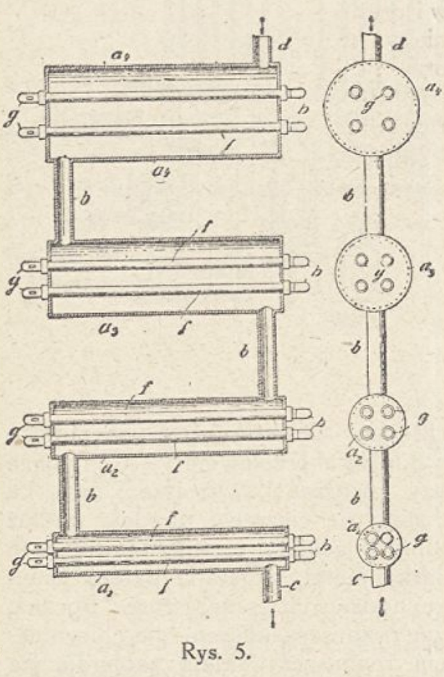
[1]) J. Ind. Eng. Chem. **10.** 1090 (1916).
[2]) J. Chem. Soc. Trans. **117.** 183—190 (1920).
[3]) U. S. P. 1 271 790; 1 296 823 (1913); 1 420 430, 1 421 733 (1922); S. N. 132 869 (1916); 151 793 (1917); 152 588 (1917); 153 428 (1917).

czysty chlorowodór. Nadmiar metanu wraca do klosza reakcyjnego. Korzyść z takiego następstwa wymywania jest ta, że kwas solny otrzymywany na końcu jest bardzo czysty i cenniejszy. Przy wielkim nadmiarze metanu w kloszu reakcyjnym i odpowiedniem nastawieniu lampy rtęciowej reakcja daje przeważnie chlorek metylu.



Rys. 4.

Metoda Leiser i Ziffer[1]) stosuje również nadmiar metanu (6 : 1). Regulowanie temperatury odbywa się przez dobór prędkości przepływu gazów przez komorę naświetloną lampami rtęciowemi, a równocześnie przez chłodzenie. Dla uniknięcia tworzenia się sadzy ($CH_4+2Cl_2=C+4HCl$), dodaje się nieco pary wodnej. Aparaturę widać na rys. 5. Składa się się ona z 4 komór reakcyjnych a^1, a^3, a^3, a^4, o coraz to większej średnicy, kolejno ze sobą złączonych. W każdej leży po kilka lamp rtęciowych (*gh*) najlepiej kwarcowych. Ściany komór, np. ze szkła opalowego, są trwałe na chlor, a równocześnie odbijają promienie lamp celem lepszego wyzyskania ich energji. W miarę jak chloru ubywa, promienie łatwiej przenikają przez gazy, a dla wyzyskania tej okoliczności średnice komór się zwiększają. Rozdział produktów idzie w takiem następstwie: wymycie chloru i chlorowodoru, osuszenie, stopniowe skraplanie, wreszcie zestalenie chlorku metylu. Wydatek: na 600 *l* metanu i 100 *l* chloru, 160 *gr* chlorku metylu i 30 *gr* wyższych chloroproduktów, to znaczy, że 11,6% metanu przeszło w chlorek metylu.



Rys. 5.

J. Walter[2]) opiera się na tem, że można uniknąć eksplozji przy fotokatalizie omawianej reakcji przez stopniowe bez skoków wzmaganie intenzywności naświetlenia.

Metoda Riesenfelda[3]) stwierdza, że i nagłe zmiany w ciśnieniu mogą wywołać fale eksplozji. Stosuje więc łagodne przejścia przy wlocie i wylocie gazów z komory, przy puszczaniu w ruch i zatrzymywaniu lamp i chłodnic. Urządzenie składa się z komory reakcyjnej, zaopatrzonej w wentyle bezpieczeństwa, aby uniknąć nadmiernych zwyżek ciśnienia z baterji absorberów Wolffa. Z kompresora mieszaninę reakcyjną dobiera Riesenfeld tak, aby jedna część chloru działała na jedną część metanu, co Frydlender wyjaśnia tak, że 3 objętości metanu przypadają na 1 objętość chloru. W tych warunkach Riesenfeld otrzymuje w produktach 80% chlorku

[1]) U. S. P. 1 459 777 (1920). [2]) D. R. P. 222 219 (1909). [3]) U. S. P. 1 455 508 (1918).

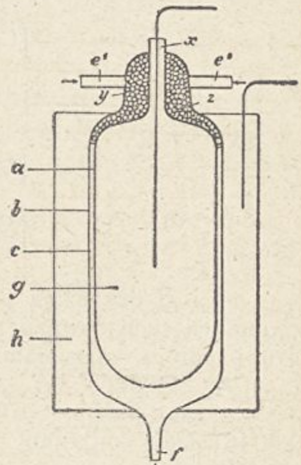
metylu, 10% chlorku metylenu, 6% chloroformu, 2% czworochlorku węgla i 2% sześciochloroetanu. Zupełnie inny skład produktów otrzymuje się przy zastosowaniu 1 części metanu na 3—5 części chloru; mianowicie 5% chlorku metylu, 7% chlorku metylenu, 36% chloroformu, 42% czworochlorku węgla i 10% sześciochloroetanu. Wydatki podane jako pierwsze są szczególnie korzystne i znacznie lepsze, aniżeli teorja pozwala się spodziewać; wymagają więc sprawdzenia. Dziwić by się należało, gdyby samo unikanie skoków światła i ciśnienia mogło tak zmienić bieg reakcji. O wydatku chlorowania w stosunku do użytego metanu patent nie mówi.

C. Działanie wyładowań elektrycznych.

Metoda Szarvasy[1]) pracuje elementami, z których jeden przedstawia rys. 6. Wąska pierścieniowata przestrzeń pomiędzy naczyniami walcowatemi jest komorą reakcyjną. Gazy wchodzą przez e^1, e^2, mieszają się w rozszerzeniu napełnionem perełkami szklanemi, przechodzą przez komorę *g* wystawioną na działanie wyładowań idących od powierzchni przestrzeni ku powierzchni *h* i uchodzą przez *f*. Wydatków chlorowania patent nie podaje.

E. Badania teoretyczne i praktyczne na reakcją pomiędzy chlorem i metanem.

Studja teoretyczne, które F. Martin i O. Fuchs[2]) przeprowadzili celem wyświetlenia mechanizmu tej reakcji, co do siły wiązań wchodzących w grę, tudzież co do równowagi produktów i prędkości reakcji, dają godne uwagi wyjaśnienie wielu prób technicznych w tej dziedzinie. Autorzy podają następujące równania, jako te podług których najprawdopodobniej przebiega chlorowanie:



Ryc 6.

$$CH_4 + Cl_2 = CH_3Cl + HCl$$
$$CH_3Cl + Cl_2 = CH_2Cl_2 + HCl$$
$$CH_2Cl_2 + Cl_2 = CHCl_3 + HCl$$
$$CHCl_3 + Cl_2 = CCl_4 + HCl$$

i na tem założeniu opierają swoje teoretyczne obliczenia, odrzucając reakcje:

$$CH_4 + 2Cl_2 = CH_2Cl_2 + 2HCl$$
$$CH_3Cl + 3Cl_2 = CCl_4 + 3HCl,$$

które wydają im się nieprawdopodobnemi.

Chcąc te stopniowe reakcje chlorowania rozwikłać, autorowie sięgają do obliczeń energetycznych, w szczególności termochemicznych. Ażeby określić prawdopodobieństwo powstawania poszczególnych produktów chlorowania, trzeba znać wartość energetyczną każdego z wiązań $C - H$, które należy rozerwać i każdego z wiązań $C - Cl$, które powstają w każdym ze stopni chlorowania. Thomson wykazał, że wartości cieplne wszystkich wiązań $C - H$ w metanie są równe, Kazimierz Fajans obliczył tę wartość, a H. Kelm skorygował ją

---

[1]) D. R. P. 336 205 (1918).
[2]) Martin und Fuchs. Ztschr. f. Elektrochemie **27.** 150 (1921).

na 87 *kkal.* Na podstawie danych termochemicznych autorzy obliczają, że i wiązanie *C — Cl* we wszystkich czterech stopniach chlorowania wykazuje praktycznie tę samą wartość cieplną. Cyfry wynoszą dla chlorku metylu, chloroformu i czworochlorku węgla 103, 101 i 100 *kkal.* Dane dla chlorku metylenu nie wystarczały do przeprowadzenia obliczenia. Z tego wynikałoby, że reakcja podstawiania wodoru chlorem przebiegaćby powinna we wszystkich stopniach z równą łatwością i prędkością zależną jedynie od każdorazowych koncentracyj. Ale tak nie jest. Szybkość chlorowania nie zależy tu mianowicie od częstości spotykania się wzajemnego cząsteczek działających, lecz atomów wymienianych. Przy chloroformie np. cząsteczka chloru trafić może w 75% wypadków na atom chloru, który pozostanie obojętny, a tylko w 25% wypadków na pozostały atom wodoru, który zareaguje. Stąd według autorów chlorowanie odbywać się będzie na każdym z omawianych stopni z prędkością odpowiadającą ilości rozporządzalnych atomów wodoru, a więc malejącą dla szeregu CH_4, CH_3Cl, CH_2Cl_2, $CHCl_3$, jak 4 : 3 : 2 : 1. Pozatem reakcje powyższe należy rozważać jako odwracalne, a prędkość odwrotnego przebiegu reakcji zależy od częstości spotykania się chlorowodoru ze związanem już w chlorometanie atomem chloru. Opierając się na tych rozważaniach autorzy dochodzą do pięciu równań wyrażających zależność koncentracyj metanu i chlorometanów w produktach reakcji. Równania te są następujące:

$$[CH_4] = \frac{1}{256\,A^3}(4\,A - B)^4$$

$$[CH_3Cl] = \frac{B}{64\,A^3}(4\,A - B)^3$$

$$[CH_2Cl_2] = \frac{3\,B^2}{128\,A^3}(4\,A - B)^2$$

$$[CHCl_3] = \frac{B^3}{64\,A^3}(4\,A - B)$$

$$[CCl_4] = \frac{B^4}{256\,A^3}$$

A i *B* oznaczają pierwotne koncentracje metanu i chloru. Obliczając z pomocą tych równań wynik chlorowania przy użyciu np. 2 obj. metanu na 1 obj. chloru, otrzymamy:

$A = 0{,}6666$; $B = 0{,}3333$; $4A - B = 2{,}3333$;

a więc $CH_4 = 0{,}3908$; $CH_3Cl = 0{,}2233$; $CH_2Cl_2 = 0{,}0479$; $CHCl_3 = 0{,}0046$; $CCl_4 = 0{,}0002$; reszta czyli 0,3333 jest to *HCl*.

Pozatem z powyższych równań można przez zróżniczkowanie wyliczyć dla każdego chlorometanu stosunek gazów reagujących, który daje w równowadze maksimum tego chlorometanu, przyczem wykazuje się, że 1 obj. metanu da maksimum chlorku metylu w mieszaninie z 1 objętością chloru, maksimum chlorku metylenu z 2 obj. chloru, chloroformu z 3 obj. chloru, a czworochlorku z 4 obj. chloru. Te maksymalne wydatki chlorometanów po osiągnięciu równowagi reakcji wynoszą podług rachunku dla chlorku metylu 42%, dla chlorku metylenu 37,5%, dla chloroformu 42,2%, a dla czwochlorku węgla 100% użytego metanu. Te teoretyczne obliczenia sprawdzali autorzy eksperymentalnie i otrzymali niezłą zgodność dla strefy temperatur od 300—350°. Przy około 400 *C*° równowagi przesuwają się na korzyść

powstawania wyższych chlorometanów. Stwierdzili to samo jak widzieliśmy różni wynalazcy i zapobiegają zbytniemu wzrostowi temperatury, dodając w wielkim nadmiarze metanu lub gazów obojętnych, pary wodnej itd.

Wszystkie te rozważania odnoszą sią oczywiście do reakcyj w nieobecności katalizatorów.

Powstawanie wyższych chlorometanów ułatwiają także i inne bodźce przyspieszające, jak światło lub rozbrojenia elektryczne.

Autorzy tłumaczą to zachodzeniem reakcyj wyższego rzędu z pominięciem dwucząsteczkowego stopniowego przebiegu, np. w wypadku patentu Pfeifer & Szarvasy[1]), gdzie powstają przeważnie płynne chlorometany i sześciochloroetan na skutek długotrwałego silnego działania rozbrojeń elektrycznych na mieszaninę gazów.

To samo zachodzi przy procesie Baskerville & Riderer, gdzie tworzy się przeważnie chloroform i czworochlorek węgla, tudzież sześciochloroetan i w procesie Clayton'a, a również i W. Bedforda gdzie powstaje sześciochloroetan. Podobne zjawisko mamy przy metodzie St. Tołłoczki[2]) chlorowania pozafiołkowemi promieniami, jednak spowodowane przesunięciem normalnego stosunku pomiędzy prędkościami stopniowych reakcyj.

(C. d. n.) *Lech Suchowiak.*

ZE SPRAW ORGANIZACYJNYCH, GOSPODARCZYCH I HANDLOWYCH.

V. Kongres Chemji Przemysłowej. — Z prasy.

W dniu od 4 do 8 października r. b. odbył się w Paryżu V Kongres Chemji Przemysłowej, organizowany przez francuskie Towarzystwo Chemji Przemysłowej. Kongres, w którym wzięło udział ok. 250 osób, w tem kilkunastu przedstawicieli 18-tu państw obcych, zorganizowany był i prowadzony wręcz znakomicie. Rozpoczęty dnia 5-go października r. b. pod przewodnictwem Ministra Marynarki p. Emila Borel, członka Instytutu, we wspaniałej sali wielkiego pałacu na Wystawie Sztuki Dekoracyjnej, poświęcony był w części programowej zagadnieniom z dziedziny metalurgji. Pierwsze zebranie plenarne wypełnione było przez dwa odczyty w powyższym zakresie: Prof. Leona Guillet na temat roli nauki francuskiej w metalurgji i Sir Roberta Hadfielda, członka Akademji Umiejętności o jego wspomnieniach osobistych w zakresie metalurgji francuskiej. Pierwszy podkreślał doniosłość badań i odkryć Francuzów w metalurgji żelaza, przedewszystkiem zaś specyficznego dla Francji metalu, jakim jest glin, drugi zaś wskazywał historyczny rozwój prac w zakresie metalurgji — od kolumny żelaznej w Delfach z r. 300 po Chrystusie począwszy, kończąc zaś na ostatnich pracach Sir Hadfielda. Niestety — ostatnie nader ciekawe przyczynki w dziedzinie metalurgji nie mogą być jeszcze w prasie polskiej publikowane, gdyż autor zastrzegł się przeciwko ogłaszaniu jego wygłoszonych na Kongresie prac — przed wydaniem sprawozdań kongresowych.

---

[1]) D. R. P. 242 570.
[2]) Sprawozdania krakowskiej Akademji Nauk A. **52**, 307 (1912).

Prace Kongresu prowadzone były w 6-ciu sekcjach; dzielących się na 16-cie podgrup. Obejmywały one działy: 1) chemji analitycznej i prac laboratoryjnych, 2) technologji wody i urządzeń fabrycznych, 3) produkcji i użytkowania paliw stałych i gazowych, 4) produkcji i użytkowania paliw ciekłych, 5) metalurgji, elektrometalurgji, 7) materjałów budowlanych (wapno, cement, szkło, ceramika), 8) przemysłu organicznego (barwniki, farbiarstwo, eksplozywy), 9) produktów farmaceutycznych, fotograficznych i pachnideł, 10) przemysłu tłuszczowego, 11) kauczuku i żywic, 12) celulozy i papieru, 13) ciał plastycznych, 14) przemysłu fermentacyjnego, 15) nawozów sztucznych, 16) organizacji ekonomicznej.

Niepodobna w kronice bieżącej podawać szczegółowego sprawozdania z prac poszczególnych sekcyj. Zaznaczamy więc tylko, że ogólna ilość wygłoszonych referatów przewyższyła półtora sta, zaś frekwencja członków Kongresu na posiedzeniach sekcyjnych była znaczna.

Zwrócić jednak musimy uwagę na komunikat sekretarza generalnego Stowarzyszenia Chemji Przemysłowej, p. Jana Gérard, gdyż porusza on zagadnienie zarówno doniosłe, jak interesujące dla szerokiego ogółu czytelników „Przemysłu Chemicznego". Chodzi mianowicie o współczesną koncepcję t. zw. „dokumentacji" w dzi dzinie — jak się wyraził prelegent — sztuk chemicznych. Ilość publikacyj w zakresie chemji czystej i stosowanej wzrasta z roku na rok w takim stopniu, że staje się zgoła niemożliwem, nietylko dla jednostki lecz nawet dla izolowanego ciała zbiorowego skompletować publikacje, dotyczące danego przedmiotu. Rozwiązanie problemu współczesnej dokumentacji opiera się, według prelegenta, na następujących zagadnieniach:

I. Rękopisy, prasa, patenty, książki, plakaty, katalogi, rachunki handlowe.

II. Bibljografja według autorów i przedmiotów; kolekcje bibljoteczne, kinematograficzne, standaryzacja bibljotek (katalogi dziesiętne).

III. Klasyfikacja i metody klasyfikacji: według przedmiotu, autora, miejsca (geograficzna), czasu (chronologiczna), formy (np. patenty i t. d.).

IV. Sposób korzystania z dokumentacji. Abonowanie wycinków; ogłaszanie skrótów (międzynarodowe wydawnictwa skrótów).

V. Instytuty dokumentacji.

Pobieżny tylko rzut oka na powyższe zagadnienia, których istota wymaga dokładnych i szczegółowych rozważań, wskazuje — jak doniosłemi i trudnemi do rozwiązania są sprawy powyższe. Jednak każdy, kto pragnie iść z postępem wiedzy i być w toku ostatnich pomysłów i odkryć w interesującej go dziedzinie, powinienby korzystać z usług jakiegoś centralnego biura dokumentacji, które nietylko wskazuje źródła i czasopisma, gdzie opublikowano właściwe przyczynki, lecz również przesyła streszczenia, czy oryginały odpowiednich prac. Niema dotąd instytucji, któraby zjednoczyła wszystkie informacje w zakresie dokumentacji chemicznej. Jedne z nich — jak bibljoteki grupują tylko książki lub czasopisma; inne, jak stowarzyszenia bibjograficzne, wyłącznie dane w tym właśnie zakresie; inne — jak dzienniki konspektów zajmują się tylko streszczeniami i t. d. Niezbędna jest natomiast dokumentacja całkowita, której projekt prelegent narzucił w ogólnych zarysach.

Powstanie właściwego biura jest wciąż jeszcze kwestją czasu, wskazać jednak należy na pożytek organizacji, grupującej w sobie wszelkie wiadomości ze wszystkich dziedzin chemji czystej i stosowanej.

Oczywiście, z uwagi na ogrom pracy i wielkie koszty biuro takie byłoby instytucją międzynarodową, z której pracy i kolekcyj korzystać mogliby wszyscy chemicy świata.

Na specjalne podkreślenie zasługuje również odczyt p. M. B. Setl'k o normalizacji artykułów przemysłowo-chemicznych. Oddawna już chemja interesuje się własnościami i metodami kontroli produktów chemicznie czystych, odczynników i wytworów farmaceutycznych. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej ogłoszono już pracę „Standards and tests for Reagent Chemicals", w Niemczech istnieja odpowiednia publikacja Mercka. Unja Międzynarodowa Chemji Czystej i Stosowanej podobnie posiada komisję dla produktów czystych do badań. Natomiast nikt prawie nie zajmował się artykułami chemiczno-technicznemi, t. j. temi, które zazwyczaj zwiemy technicznie czystemi Normalizacja ich jest zagadnieniem zarówno doniosłem jak trudnem, bowiem ten sam produkt chemiczny w innej tylko formie doskonale nadawać się może dla jednej fabrykacji, nie odpowiadając jednocześnie wymaganiom drugiej. Prelegent cytuje jako przykład siarczan niklu, który — używany przy apreturze nie może zawierać żelaza, może jednak zawierać cynk. Ten sam siarczan niklu, służący do niklowania, musi być pozbawiony cynku, nieszkodliwą jest natomiast niewielka zawartość żelaza i miedzi.

W Ameryce „American Society for Testing Materials" pracuje od kilku lat nad normalizacją najrozmaitszych produktów, surowców oraz barwników i częściowo publikuje swoje prace. Prelegent zaproponował, by w każdym kraju zorganizować komisję, której zadaniem byłoby zebranie właściwych materjałów wśród konsumentów i producentów najczęściej używanych artykułów chemicznych. Zebrane normy byłyby weryfikowane przez komisję międzynarodową i publikowane jako obowiązujące. Ilość takich znormalizowanych produktów chemicznych nie powinna być zbyt wielka, wynosząc naprz. ok. 50-ciu; pozostałe, rzadziej używane, szczegółowej i dokładnej normalizacji nie wymagają.

Szereg uroczystości i przyjęć oficjalnych w toku trwania prac kongresu uzupełnił również stronę towarzyską V Zjazdu Chemji Przemysłowej.

W Nr. 19 „Przeglądu Gospodarczego" z dnia 1 października r. b. ukazał się artykuł p. t. „Ekspansja niemieckiego i ochrona celna polskiego przemysłu chemicznego", podpisana kryptonimem A. R. Ideją przewodnią tego artykułu jest twierdzenie, że polski przemysł chemiczny winien przeciwstawić się koncepcji oparcia przyszłego traktatu handlowego polsko-niemieckiego na klauzuli największego uprzywilejowania. Nie polemizując w tym zakresie z autorem artykułu, zwrócić jednak musimy uwagę, że argumenty, które przytacza on ku udowodnieniu swej tezy przemawiają raczej przeciwko niej. Ustępstwa traktatowe bowiem, przyznane Francji w dziedzinie stawek celnych na wytwory przemysłu chemicznego są ilościowo bardzo nieznaczne i dotyczą wyłącznie prawie typowych artykułów eksportu francuskiego. Trzeba zaś zważyć, że traktaty handlowe opierarają się niejednokrotnie na klauzuli największego uprzywilejowania, lecz jednocześnie dopuszczają pewne odchylenia i wyjątki, to znaczy wyłączają niektóre towary, których ulga stanowi specyficzny składnik jednego tylko traktatu.

Niewątpliwie też Rzeszy Niemieckiej zależy bardziej na przyznaniu ustępstw dla tych artykułów chemicznych, które nie zostały objęte umową z Francją, niż na specyficznych dla handlu francuskiego przetworach, jak

perfumy lub wody aromatyczne. Przy rokowaniach o zawarcie umowy taryfowej z Niemcami wysunięte niewątpliwie będą żądania zniżek dla takich artykułów niemieckich, jak barwniki, garbniki, gotowe leki i inne wytwory wielkiego przemysłu syntetycznego. Znacznie bardziej szkodliwem dla polskiego przemysłu chemicznego byłoby przyznanie jakichkolwiek ustępstw dla powyższych artykułów, niż zrealizowanie koncepcji, której — rzekomo pod kątem interesów przemysłu chemicznego — broni autor cytowanego artykułu.

Pewne wątpliwości budzą też dane, dotyczące wysokości ochrony celnej przemysłu chemicznego w różnych krajach. Przytaczamy za „Przeglądem Gospodarczym“ następującą tabliczkę:

Kraj	Cło ad valorem w %%
Niemcy	5
Stany Zjedn. Ameryki Półn.	45
Francja	77
Czechosłowacja	54
Polska	51
Rosja	96
Włochy	23
Brazylja	82
Szwajcarja	5

Nie mówiąc już o tem, że przeciętna ochrona celna przemysłu chemicznego w Polsce wynosi 30—40% ad valorem, nie zaś 51%, nasuwają się tu zastrzeżenia, czy można mówić o przeciętnej ochronie celnej w przemyśle chemicznym. Wszak jest to zakres produkcji najbardziej bodaj różnorodny i — o ile przeciętna taka może być charakterystyczną w porównaniu z przeciętną dla innych gałęzi przemysłu w tym samym kraju — o tyle nie mówi nic, jeśli zestawić ją z przeciętnemi dla jednej i tej samej dziedziny produkcji w rozmaitych państwach.

Poszczególne działy przemysłu chemicznego są bowiem ochronione różnorodnie i nader często minimalna protekcja dla naprz. nawozów sztucznych niewytwarzanych w dostatecznej ilości lub niewytwarzanych wcale w danym kraiu i maksymalna — nawet prohibicyjna naprz. dla wytwórczości mydeł, istniejącej tamże — da w przeciętnej ochronę średnią, wynoszącą ok. trzydziestu paru procent ad valorem. Sytuacja taka ma miejsce w Turcji, trudno jednak powiedzieć, by Turcja ochraniała swój przemysł chemiczny 30% wartości towaru. Byłoby to mniemanie błędne, powstałe dzięki niewłaściwemu ujęciu liczbowemu sprawy. Jeśli mowa o porównywaniu stawek celnych w zakresie przemysłu chemicznego, to należy zawsze rozbijać wytwórczość na poszczególne działy (wielki przemysł nieorganiczny, systematyczny, tłuszczowy i t. d.) i wówczas dopiero wyciągać z zestawień odpowiednie wnioski.

Nad zagadnieniem powyższem zatrzymaliśmy się nieco dłużej dlatego tylko, że w prasie niefachowej bardzo często powtarzającym się mankamentem jest przeprowadzanie rozumowań i ilustracja liczbowa zagadnień przemysłu chemicznego bez różniczkowania go na poszczególne działy. W ten sposób dojść można niejednokrotnie do wniosków zgoła nieoczekiwanych zarówno dla autora, jak czytelnika. *Inż. T. Zamoyski.*

Wydawca: „Chemiczny Instytut Badawczy“, Lwów.
Redaktor odpowiedzialny: Prof. Dr. Kazimierz Kling.

Z DRUKARNI ZAKŁADU NARODOWEGO IMIENIA OSSOLIŃSKICH WE LWOWIE
pod zarządem Józefa Ziembińskiego.